

**Automatic evaluating appts. for sample components esp. of water or sewage  
- uses chemical sensors with code ranges covering measurement values to be  
registered and read out for evaluation**

**Publication number:** DE4109118

**Publication date:** 1992-09-24

**Inventor:** BERSSEN JOHANNES (DE); HANSCHKE CLEMENS  
DIPL PHYS (DE); KACZOR MICHAEL (DE); KLEIN  
HERMANN-JOSEF DIPL ING (DE); MACZKOWIAK  
MICHAEL DIPL ING (DE)

**Applicant:** LANGE GMBH DR BRUNO (DE)

**Classification:**

**- international:** *B01L3/14; G01N21/25; G01N35/00; G01N21/03;  
G01N21/31; G01N21/78; G01N33/18; B01L3/14;  
G01N21/25; G01N35/00; G01N21/03; G01N21/31;  
G01N21/77; G01N33/18; (IPC1-7): G01N21/25;  
G01N33/18; G01N35/00*

**- European:** B01L3/14B2; G01N21/25B2; G01N35/00G3C

**Application number:** DE19914109118 19910320

**Priority number(s):** DE19914109118 19910320

**Report a data error here**

**Abstract of DE4109118**

The sample contents are presented to at least one sensor (1) having a coding range (8) for information concerning the measurement values to be covered. A read-out unit is used to evaluate the coding range. A monitoring arrangement (4) is connected to both the read-out unit (3) and the measuring equipment (5, 6, 7). The monitoring arrangement adapts the latter to the measurement values to be registered on the basis of the results from the read-out unit. The measuring equipment comprises a monochromator (5), a photo-element (6) and an amplifier (7) to create a photometer. The sensor can be a circular cuvette contg. a selective reagent for a certain parameter. The coding range can be a label with printed information, a bar code strip or a magnetic strip. **USE/ADVANTAGE** - Monitoring cleanliness of public water supply and industrial waste water. Rapid, exact, easy and not unpleasant to use.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑩ **Offenlegungsschrift**  
**DE 41 09 118 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**G 01 N 35/00**  
G 01 N 33/18  
G 01 N 21/25

②1 Aktenzeichen: P 41 09 118.3  
②2 Anmeldetag: 20. 3. 91  
④3 Offenlegungstag: 24. 9. 92

DE 41 09 118 A 1

⑦1 Anmelder:

Dr. Bruno Lange GmbH, 1000 Berlin, DE

⑦4 Vertreter:

Türk, D., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Gille, C., Dipl.-Ing.;  
Hrabal, U., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte,  
4000 Düsseldorf

⑦2 Erfinder:

Berssen, Johannes; Hanschke, Clemens, Dipl.-Phys.,  
1000 Berlin, DE; Kaczor, Michael, 4044 Kaarst, DE;  
Klein, Hermann-Josef, Dipl.-Ing., 4056 Schwalmtal,  
DE; Maczkowiak, Michael, Dipl.-Ing., 1000 Berlin, DE

⑤4 Vorrichtung zum automatischen Auswerten einer Vielzahl von Probeninhaltsstoffen mit chemischen Sensoren

⑤7 Vorrichtung zum automatischen Auswerten einer Vielzahl von Probeninhaltsstoffen, insbesondere im Bereich der Wasser- und Abwasseranalytik, mit wenigstens einem chemischen Sensor, in dem der/die Probeninhaltsstoff(e) eingebracht wird/werden, und mit einer Meßeinrichtung zum Erfassen von für den/die Probeninhaltsstoff(e) charakteristischen Meßgrößen, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der Sensoren mit einem Codierbereich für Information über die zu erfassende Meßgröße versehen ist und daß eine Leseeinrichtung zum Auswerten des Codierbereiches und eine mit der Leseeinrichtung und der Meßeinrichtung verbundene Überwachungseinrichtung vorgesehen sind, wobei die Überwachungseinrichtung aufgrund des von der Leseeinrichtung gelieferten Leseergebnisses die Meßeinrichtung auf die zu erfassende Meßgröße adaptiert.

DE 41 09 118 A 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum automatischen Auswerten einer Vielzahl von Probeninhaltsstoffen, mit wenigstens einem chemischen Sensor, in dem der/die Probeninhaltsstoff(e) eingebracht wird/ werden und mit einer Meßeinrichtung zum Erfassen von für den/die Probeninhaltsstoff (e) charakteristischen Meßgrößen.

Derartige Vorrichtungen werden in weiten Bereichen der Industrie eingesetzt, besondere Bedeutung gewinnen sie aber für die Umwelttechnik und dort hauptsächlich für die Wasser- und Abwasseranalytik. Zur Reinhaltung von Gewässern ist es wichtig, daß die kommunalen Kläranlagen und Industriebetriebe die Zusammensetzung ihrer Abwässer kontrollieren können. Dabei muß die Kontrolle vor Ort möglich sein, damit sofort nach Vorliegen der Meßergebnisse die jeweilige Kläranlage so gesteuert werden kann, daß die vom Gesetzgeber vorgegebenen Grenzwerte eingehalten werden. Für derartige Routineaufgaben muß das Meßinstrumentarium einfach zu handhaben sein, auch darf es bei der Auswertung nicht zu Verwechslungen kommen.

Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zum automatischen Analysieren einer Vielzahl von Probensubstanzen zur Verfügung zu stellen, die bedienerfreundlich und schnell ist und weiterhin exakte Auswerteergebnisse liefert.

Diese Aufgabe wird von einer Vorrichtung der eingangs genannten Gattung mit den Merkmalen des Kennzeichens von Patentanspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Erfindungsgemäß ist jeder der Sensoren mit einem Codierbereich für Information über die zu erfassende Meßgröße versehen, weiterhin sind eine Leseeinrichtung zum Auswerten des Codierbereiches und eine mit der Leseeinrichtung und der Meßeinrichtung verbundene Überwachungseinrichtung vorgesehen, wobei die Überwachungseinrichtung aufgrund des von der Leseeinrichtung gelieferten Leseergebnisses die Meßeinrichtung auf die zu erfassende Meßgröße adaptiert. Bei geeignet gewählter Meßeinrichtung steht so ein Gerät zum quantitativen Messen von Wasserinhaltsstoffen zur Verfügung. Dabei eignet sich die Kombination aus Sensor mit automatischer Auswertung besonders gut, da eine Vielzahl von Meßgrößen oder Parametern parallel erfaßt werden können. Mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung können derzeit etwa vierzig Parameter gemessen werden. Auch bei der Vielzahl der Bestimmungsmöglichkeiten kann es wegen der vorgesehenen Codierbereiche nicht zu Verwechslungen der Sensoren kommen. Von daher sind also keine Fehlerquellen zu erwarten.

Bevorzugt ist die Meßeinrichtung ein Photometer, da damit die Sensoren zur selektiven Analyse von Probeninhaltsstoffen ausgewertet werden können.

Weiterhin vorteilhaft ist der Sensor eine Küvette, bevorzugt aus Glas, in die die zubereiteten selektiven Indikatorreagenzien gefüllt sind, so daß die so vorbereiteten chemischen Sensoren direkt zur Analyse eingesetzt werden können. Die Reagenzien liegen dabei in flüssiger und teilweise in lyophilisierter Form vor.

Der Codierbereich kann ein mit der Information bedrucktes Etikett oder ein Magnetstreifen sein. Die Information enthält dabei zweckmäßigerweise Substanzparameter, substanzspezifische Daten für die Auswertung, Wellenlängenbereiche für das zu durchstrahlende Licht und dergleichen.

Der Lesevorgang kann besonders sicher und einfach durchgeführt werden, wenn der Codierbereich ein Barcodestreifen oder ein Magnetstreifen ist.

Für den speziellen Anwendungsbereich in der Wasser- und Abwasseranalytik ist es vorteilhaft, wenn der Codierbereich chemikalienresistent und/oder temperaturbeständig ist, insbesondere daß er gegen Chromschwefelsäure resistent und bis 160°C temperaturbeständig ist. Es wird nämlich für die CSB-Bestimmung als flüssiges Reagenz Chromschwefelsäure benutzt. Dieses Reagenz muß mit der Wasserprobe versetzt über einen Zeitraum von zwei Stunden bei 148°C gekocht werden. Dieser extremen Beanspruchung sollte der Codierbereich des Sensors gewachsen sein.

Vorteilhaft ist das Photometer mit einer automatischen Wellenlängeneinstellung ausgelegt. Nach Erkennen der zu erfassenden Meßgröße aus dem Codierbereich kann die Überwachungseinrichtung dann automatisch den für die Auswertung erforderlichen Wellenlängenbereich einstellen, und das Photometer zeigt nach dem Meßvorgang die Konzentration der interessierenden Meßgröße an.

Vorteilhaft erfolgt die automatische Wellenlängeneinstellung über einen von der Überwachungseinrichtung gesteuerten Monochromator oder optischen Filter. Die automatische Wellenlängeneinstellung erfolgt dann mit einem Schrittmotor, der den Monochromator oder den optischen Filter betreibt, in Verbindung mit beispielsweise einem Mikroprozessor. Zur Einstellung der 0-Position des Monochromators wird eine als Empfänger arbeitende justierbare Leuchtdiode verwendet.

Besonders vorteilhaft ist jeder der Sensoren um einen vorgewählten Winkelbereich drehbar. Bei der Ausbildung des Sensors als Küvette, also reagenzglasähnlich, erfolgt diese Drehung zweckmäßigerweise um die Längsachse. Dies ermöglicht einen einwandfreien Abtastvorgang beim Lesen des Codierbereiches, insbesondere wenn er als Barcodestreifen oder Magnetstreifen ausgebildet ist, weiterhin kann, wenn die Küvette während des Messens und Auswertens gedreht wird, das Messen an verschiedenen Stellen des Glaskörpers des Sensors erfolgen. Durch einen rechnerischen Mittelungsprozeß oder ein anderes geeignetes Fehlerbehandlungsverfahren wird das Meßergebnis erheblich verbessert, da Ungenauigkeiten, die aufgrund von Unterschieden in der optischen Qualität des Glaskörpers an verschiedenen Stellen auftreten, ausgeglichen werden.

Erfindungsgemäß wird diese Vorrichtung zum automatischen Auswerten einer Vielzahl von Probeninhaltsstoffen verwendet, indem ein mit der interessierenden Probe gefüllter Sensor, beispielsweise eine Glasküvette mit selektivem Reagenz, die auf ihrer Außenseite einen Barcodestreifen oder Magnetstreifen mit den für die Auswertung des zu untersuchenden Inhaltsstoffes erforderlichen Informationen versehen ist, zunächst um einen Winkelbetrag gedreht, dessen Bogenlänge der Länge des Barcodestreifens entspricht, beispielsweise um 360°, wobei während dieses Drehens die in dem Codierbereich befindliche Information gelesen, verarbeitet und zur Steuerung der Meßeinrichtung eingesetzt wird, beispielsweise um eine bestimmte Wellenlänge oder einen bestimmten Wellenlängenbereich einzustellen, woraufhin die Messung während einer weiteren Drehung der Küvette um einen ebenfalls vorbestimmten Winkelbetrag durchgeführt wird.

Im folgenden soll die Erfindung lediglich beispielhaft anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert werden. Dabei zeigt die einzige Figur schematisch den Auf-

bau einer Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung.

Ein als Küvette ausgestatteter chemischer Sensor 1, der das Indikatorreagenz enthält und mit Probensubstanz befüllt wird, ist mit seinem unteren Bereich in einer Drehvorrichtung 2 gelagert. Etwa im Bereich der Mittelachse des Sensors 1 ist ein Barcodestreifen 8 vorgesehen, der im wesentlichen in einer Ebene senkrecht zur Längsachse des Sensors 1 angeordnet ist, so daß die Streifen des Barcodes parallel zur Längsachse des Sensors 1 verlaufen. Eine Leseeinrichtung 3 für den Barcode ist dem Barcodestreifen 8 gegenüberliegend in einem Abstand zum Sensor 1 angeordnet. Diese Leseeinrichtung 3 ist mit einem Geräterechner 4 verbunden, der die Auswertung der gelesenen Information zur Steuerung der eigentlichen Meßeinrichtung, eines einen Monochromator 5, ein Photoelement 6 und einen Verstärker 7 umfassenden Photometers, übernimmt. Der Monochromator 5 und das Photoelement 6 sind auf verschiedenen Seiten des Sensors 1 einander gegenüberliegend angeordnet, so daß das vom Monochromator 5 emittierte Licht den Sensor 1 und damit das darin befindliche Proben/Reagenziengemisch durchtritt, bevor es vom Photoelement 6 aufgenommen wird. Die Signale vom Photoelement 6 werden vom Verstärker 7 verstärkt und dann dem Geräterechner 4 zur Auswertung zugeleitet. Die Leseeinrichtung 3 und die Meßeinrichtung 5, 6, 7 sind auf unterschiedlicher Höhe des Sensors 1 angeordnet. In dem in der Figur dargestellten Fall befindet sich der Monochromator 5 mit gegenüberliegendem Photoelement 6 etwa mittig zwischen dem in der Drehvorrichtung 2 gelagerten unteren Bereich des Sensors 1 und dem Barcodestreifen 8.

Auch andere Anordnungen von Leseeinrichtung 3 und Meßeinrichtung 5, 6, 7 sind denkbar, jedoch wird es zweckmäßig sein, sie in vertikaler Richtung relativ zueinander beabstandet zu halten, damit der Meßprozeß, der ja das Durchstrahlen des Proben/Reagenziengemisches in den Sensor 1 erfordert, durch den Barcodestreifen 8, der mit der Leseeinrichtung 3 ausgerichtet ist, nicht behindert wird.

Wenn nun der Sensor 1 gedreht wird, erfaßt die Leseeinrichtung 3 zunächst die auf dem Barcodestreifen 8 befindliche Information und leitet sie dem Geräterechner 4 zu. Dieser identifiziert anhand der Information nur die interessierenden Meßgrößen und stellt die Meßeinrichtung 5, 6, 7 danach ein. Während der Sensor 1 sich weiter dreht, wird die Analyse durchgeführt, indem vom Monochromator 5 ausgehendes Licht durch den Sensor 1 auf das Photoelement 6 geleitet wird. Aus dem Extinktionsverhalten des Sensors (Proben/Reagenzgemisches) bei der ermittelten Wellenlänge oder im betrachteten Wellenlängenbereich kann auf den mengenmäßigen Anteil der Verunreinigungen geschlossen werden.

Unmittelbar darauf, ohne irgendwelche Änderungen an der Meßeinrichtung vorzunehmen, kann ein weiterer Sensor in die Drehvorrichtung 2 eingesetzt werden, worauf das Verfahren von neuem durchgeführt werden kann.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum automatischen Auswerten einer Vielzahl von Probeninhaltsstoffen, mit wenigstens einem Sensor (1), in dem der/die Probeninhaltsstoff(e) eingebracht wird/werden, und mit einer Meßeinrichtung zum Erfassen von für die Probeninhaltsstoffe charakteristischen Meßgrößen,

dadurch gekennzeichnet, daß jeder der Sensoren (1) mit einem Codierbereich (8) für Information über die zu erfassende Meßgröße versehen ist und daß eine Leseeinrichtung zum Auswerten des Codierbereiches (8) und einer mit der Leseeinrichtung (3) und der Meßeinrichtung (5, 6, 7) verbundene Überwachungseinrichtung (4) vorgesehen sind, wobei die Überwachungseinrichtung (4) aufgrund des von der Leseeinrichtung (3) gelieferten Leseergebnisses die Meßeinrichtung (5, 6, 7) auf die zu erfassende Meßgröße adaptiert.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (5, 6, 7) ein Photometer ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (1) eine Rund-Küvette ist und ein selektives Reagenz für einen bestimmten Parameter enthält.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Codierbereich (8) ein mit der Information bedrucktes Etikett ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Codierbereich (8) ein Barcodestreifen oder ein Magnetstreifen ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Codierbereich (8) chemikalienresistent und/oder temperaturbeständig ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Codierbereich (8) gegen Chromschwefelsäure resistent ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Codierbereich (8) bis etwa 160°C temperaturbeständig ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Photometer (3) für eine automatische Wellenlängeneinstellung für Messungen bei einer Wellenlänge gleichzeitig bei mehreren unterschiedlichen Wellenlängen ausgelegt ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die automatische Wellenlängeneinstellung über ein von der Überwachungseinrichtung (4) gesteuerten Monochromator (5) oder optischen Filter erfolgt.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß zum Einstellen der Null-Position des Monochromators (5) eine als Empfänger arbeitende justierbare Leuchtdiode vorgesehen ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der Sensoren (1) um einen vorgewählten Winkelbereich mit einer Drehvorrichtung (2) drehbar ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Photometer (3) eine Leseeinrichtung zum Auswerten des Codierbereiches (8) aufweist.

14. Verwendung der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13 zum automatischen Analysieren einer Vielzahl von Probensubstanzen, insbesondere im Bereich der Wasser- und Abwasseranalytik, wobei zunächst zum Lesen des Codierbereiches (8) und dann zum Messen der interessierenden Meßgrößen der Sensor (1) um einen vorgewählten Winkelbereich gedreht wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

